

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Fisika adalah cabang ilmu pengetahuan sains yang menjelaskan tentang berbagai fenomena alam yang sering terjadi dan berhubungan dengan percobaan-percobaan. Fenomena alam kemudian diamati, dicari pola dan prinsip-prinsip yang selaras dengan fenomena alam tersebut. Percobaan dirancang untuk menjelaskan pertanyaan yang muncul akibat pola - pola yang berhubungan dengan fenomena tersebut (Young, 2012). Tujuan pembelajaran fisika menurut Permendikbud nomor 20 tahun 2016 salah satunya adalah menghasilkan lulusan SMA yang memiliki kemampuan dalam bidang pengetahuan. Pengetahuan tersebut mencakup pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detail, dan kompleks berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora. Berbagai pengetahuan tersebut dibangun peserta didik dalam pembelajaran. Pengetahuan berfungsi memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari. Menurut teori konstruktivisme, keberhasilan dalam membangun pengetahuan bergantung pada konsepsi awal yang dibawa oleh peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran di kelas. Konsepsi awal peserta didik tersebut dikenal sebagai prakonsepsi (Beerenwinkel, 2010).

Prakonsepsi ini tidak selalu sejalan dengan pandangan ilmiah. Prakonsepsi yang keliru dan bertentangan dengan pandangan ilmiah akan mengarah ke miskonsepsi (Duit & Müller, 2003). Pengetahuan awal yang salah dapat menimbulkan miskonsepsi, yaitu suatu konsepsi yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah (Nakhleh, 1992). Jika terhadap peserta didik diberikan suatu perlakuan pembelajaran tertentu, maka berbagai kemungkinan akan terjadi dalam perubahan konsepsinya. Mungkin konsepsinya tetap (tidak berubah) dan mungkin berubah ke arah yang lebih baik.

Pengubahan konsepsi yang berubah ke arah yang lebih baik, dari keadaan miskonsepsi ke keadaan konsepsi ilmiah disebut remediasi miskonsepsi. Menurut para ahli banyak faktor yang dapat menjadi sumber terjadinya miskonsepsi pada peserta didik, diantaranya: pengetahuan yang dimiliki sebelumnya (*prior*

Kurnia Lahmita Putri, 2020

PENERAPAN MODEL VIRTUAL CONCEPTUAL CHANGE LABORATORY (VIRTUAL CCLAB) UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PADA MATERI FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

knowledge), pengalaman dalam keseharian (*daily life experiences*), bahasa, kultur, guru, buku teks dan proses pembelajaran (Cetin dkk., 2015). Guru hendaknya memiliki kemampuan untuk mengenali dan mengidentifikasi pengetahuan awal peserta didik terutama pengetahuan awal yang keliru agar segera diambil tindakan untuk mengatasinya sehingga pembelajaran yang dilaksanakan dapat menjadi lebih bermakna. Dalam materi ajar fisika, banyak sekali ditemukan miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Andriani dkk., 2015) menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi pada rangkaian hambatan listrik paralel terletak pada pandangan peserta didik dimana arus listrik akan mengalir lebih besar pada cabang yang memiliki banyak lampu dan pada cabang yang terdekat dengan sumber tegangan (baterai). Cahyani dkk. (2019) pada konsep tekanan hidrostatik juga menemukan bahwa peserta didik menganggap bahwa tekanan yang diberikan pada penampang yang lebih besar berbeda dengan yang diteruskan ke penampang yang lebih kecil padahal berada dalam kedalaman yang sama. Menurut Besson (2007), peserta didik percaya bahwa tekanan hidrostatik bergantung pada ketinggian zat cair di atasnya dan ukuran bejana. Miskonsepsi lain pada konsep koefisien pegas ditemukan bahwa semakin panjang suatu pegas nilai dari koefisien pegas juga akan semakin besar (Maulini dkk., 2017). Rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas merupakan konsep Fisika yang dekat dan banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, proses pembelajaran rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas yang bersifat mikroskopis mengakibatkan peserta didik banyak mengalami kesulitan dalam memahami konsep sehingga banyak yang mengalami miskonsepsi. Hasil identifikasi peneliti di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bandung Barat dengan menggunakan tes konsepsi pada konsep rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas menemukan miskonsepsi masih terjadi pada sebagian besar dari peserta didik. Untuk konsep rangkaian listrik paralel diberikan kepada peserta didik kelas XII yang telah mendapatkan pelajaran sebelumnya mengenai konsep rangkaian listrik paralel, dan konsep tekanan hidrostatik dan koefisien pegas diberikan kepada peserta didik kelas XI yang telah mendapatkan pelajaran sebelumnya mengenai konsep tekanan hidrostatik dan koefisien pegas.

Kurnia Lahmita Putri, 2020

PENERAPAN MODEL VIRTUAL CONCEPTUAL CHANGE LABORATORY (VIRTUAL CCLAB) UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PADA MATERI FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Karena konsepsi biasanya melekat kuat pada benak peserta didik dan mereka sendiri tidak menyadari akan kekeliruannya, maka tidak mudah untuk meremediasi miskonsepsi terkait konsep-konsep pada materi fisika. Meremediasi miskonsepsi hanya mungkin terjadi jika diawali dengan proses pelunturan keyakinan mereka, situasi konflik di benak mereka (keadaan *disequilibrium*) sehingga mereka mulai meragukan kebenaran konsepsi yang selama ini dianutnya. Dalam keadaan *disequilibrium* di pikiran mereka akan terjadi ketidakseimbangan yang mengarah pada konflik pikiran (konflik kognitif). Diperlukan pendekatan dan strategi khusus untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik. Pendekatan yang sering digunakan adalah pendekatan *Conceptual Change Approach* (CCA), sedangkan salah satu strategi yang cukup banyak digunakan adalah strategi konflik kognitif. Para peneliti yang telah menggunakan CCA dengan strategi konflik kognitif dalam pengajaran perbaikan fisika termasuk: Baser (2006), Kang dkk, (2010), dan Madu & Orji (2015). Pengajaran secara khusus dilakukan dengan tujuan meremediasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik yang dikenal sebagai pengajaran remedial (*remedial teaching*).

Implementasi dari pengajaran remedial yang berorientasi perubahan konseptual biasanya dilakukan dengan dua modus pembelajaran yakni modus pembelajaran tatap muka dan modus teks. Model yang berorientasi perubahan konsepsi (model *conceptual change oriented instruction* = *CCOI*) sering digunakan pada pengajaran remedial dengan modus pembelajaran tatap muka, sedangkan teks perubahan konseptual (*Conceptual Change Text* = *CCText*) sering digunakan pada pengajaran remedial dengan mode teks. Dalam pelajaran fisika ada satu modus aktivitas lagi yang dapat digunakan dalam pembelajaran, yakni modus kegiatan laboratorium (praktikum). Kegiatan praktikum juga sangat berpotensi digunakan dalam kegiatan yang dapat memfasilitasi proses perubahan konsepsi (*conceptual change*) di kalangan peserta didik, karena dengan kegiatan praktikum di laboratorium juga bisa mengimplementasikan empat kondisi untuk terjadinya perubahan konsepsi, yakni: *dissatisfaction, intelligible, plausible, and fruitful*. Modus kegiatan laboratorium (praktikum) yang bertujuan khusus untuk perubahan konsepsi dikenal sebagai *CCLab* (*Conceptual Change Laboratory*).

Keunggulan modus kegiatan laboratorium (eksperimen) adalah para peserta didik

Kurnia Lahmita Putri, 2020

PENERAPAN MODEL VIRTUAL CONCEPTUAL CHANGE LABORATORY (VIRTUAL CCLAB) UNTUK MEREMEDIASI Miskonsepsi Peserta Didik SMA terkait Konsep-konsep pada Materi Fisika

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

difasilitasi untuk mengubah dan meremediasi miskonsepsi yang dimilikinya dengan kegiatan eksplorasi yang lebih mendalam oleh peserta didik itu sendiri. Jadi pandangan konstruktivisme dapat benar-benar diterapkan.

Untuk implementasi modus kegiatan laboratorium (praktikum) dalam proses pengubahan konsepsi diperlukan sintaks atau tahapan kegiatan laboratorium yang mendukung. Karena dalam pembelajaran fisika, kegiatan laboratorium merupakan salah satu kegiatan yang penting, maka model *CCLab* dapat dijadikan alternatif yang dapat dipertimbangkan untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik. Surtiana dkk. (2019) menjelaskan sintaks *CCLab* adalah sebagai berikut: (1) Deskripsi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik berdasarkan identifikasi konsepsi awal dan tingkat keyakinan konsepsi, (2) Kegiatan praktikum yang berorientasi pada konfrontasi keyakinan konsepsi peserta didik (strategi konflik kognitif), (3) Eksplorasi melalui kegiatan laboratorium yang berorientasi pada penemuan konsepsi ilmiah baru untuk menggantikan konsepsi lama yang terlewatkan (proses akomodasi konsepsi), (4) Pernyataan Pengubahan Konsepsi.

Banyak penelitian menemukan bahwa media *virtual* dapat membantu meremediasi miskonsepsi. Salah satu bentuk media *virtual* yang dapat digunakan untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik adalah *Physics Education of Technology* (PhET) (Ajredini dkk., 2013). PhET merupakan media belajar berupa percobaan *virtual* (*virtual experiments*) yang dikembangkan oleh Universitas Colorado dalam *virtual experiment*. Ajredini dkk. (2013) memaparkan bahwa penerapan PhET dalam pembelajaran pada kelas praktikum pertama dan penerapan *real experiment* pada kelas praktikum kedua dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan *virtual* PhET sehingga dapat digunakan untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik pada materi pengisian daya listrik. PhET membuat pembelajaran lebih menarik, dan mampu memvisualisasikan konsep fisika dalam bentuk model, selain itu, percobaan *virtual* PhET membuat peserta didik memiliki pola berpikir konstruktivisme, dengan menggabungkan pengetahuan awal dan temuan-temuan *virtual* dari percobaan *virtual* yang dijalankan (Andriani, 2015). Fajarini (2018) meneliti model pembelajaran POGIL berbantuan percobaan

virtual PhET hasilnya efektif dalam meningkatkan pemahaman dan menurunkan miskonsepsi peserta didik pada materi pemanasan global.

Penggunaan percobaan *virtual* PhET dapat membantu guru dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik, karena dapat memudahkan para peserta didik untuk melakukan percobaan fisika yang bersifat abstrak. Konsep-konsep Fisika yang bersifat abstrak antara lain rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas. Peserta didik dapat melakukan *virtual experiment* mengenai fenomena rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas yang terjadi di kehidupan sehari-hari yang sulit untuk dilakukan secara nyata. Secara tidak langsung, peserta didik yang mengalami miskonsepsi akan mengubah konsepsi awal mereka pada materi –materi fisika dengan melakukan praktikum *virtual* PhET. Hal inilah yang menjadi keunggulan dari *Virtual CCLab*, selain dapat melakukan percobaan fisika yang bersifat abstrak *Virtual CCLab* juga memudahkan peserta didik dalam melakukan praktikum terutama untuk pembelajaran jarak jauh karena dapat diakses dimanapun dan kapanpun dengan menggunakan akses internet. *Virtual CCLab* juga dapat dilakukan di laboratorium komputer sekolah dan dapat meminimalisir waktu praktikum sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.

Seperti pada materi rangkaian listrik paralel yang dilakukan oleh (Andriani dkk., 2015) menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi pada rangkaian hambatan listrik paralel, terletak pada pandangan peserta didik dimana arus listrik akan mengalir lebih besar pada cabang yang memiliki banyak lampu dan pada cabang yang terdekat dengan sumber tegangan (baterai). Pada konsep rangkaian listrik paralel arus listrik yang mengalir pada suatu cabang rangkaian paralel nilainya tidak berubah jika pada rangkaian ditambah atau dikurang cabang paralel yang nilai hambatannya sama. Dengan menggunakan *virtual* PhET *circuit construction kit: DC* peserta didik dapat menambah atau mengurangi cabang paralel yang nilai hambatannya sama dan melihat apakah arus listrik yang mengalir pada suatu cabang rangkaian paralel nilainya berubah atau tidak, sehingga terjadi pelunturan keyakinan dan ketidakseimbangan yang mengarah ke konflik pikiran atau konflik kognitif. Dalam situasi konflik seperti ini, akan lebih mudah untuk mengubah konsepsi mereka sehingga mulai mengarah kepada konsepsi yang benar. Demikian juga pada konsep tekanan hidrostatik dan koefisien pegas.

Kurnia Lahmita Putri, 2020

PENERAPAN MODEL VIRTUAL CONCEPTUAL CHANGE LABORATORY (VIRTUAL CCLAB) UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PADA MATERI FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gender menjadi salah satu aspek yang ditinjau dalam penelitian ini, untuk memastikan bahwa dalam penelitian ini yaitu model *VCCLab* tidak menghasilkan bias gender dalam pencapaian perubahan konsepsi. Ini menjadi penting, mengingat di sekolah SMA di Indonesia tidak terjadi pemisahan antara peserta didik laki-laki dan perempuan di dalam kelas melainkan selalu digabung, dengan demikian *treatment* yang dipergunakan harus dapat memfasilitasi kedua jenis kelamin ini untuk sama-sama mencapai hasil pembelajaran yang optimum.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik melakukan suatu penelitian menggunakan model *Virtual conceptual change laboratory (VCCLab)* dengan melakukan *virtual laboratory* berbantuan *Physics Education of Technology (PhET)* untuk merubah konsepsi peserta didik yang miskonsepsi menjadi konsepsi ilmiah pada konsep rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas dengan penelitian yang berjudul **“Penerapan Model *Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab)* untuk Meremediasi Konsepsi Peserta Didik SMA Terkait Konsep-Konsep pada Materi Fisika”**.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah penerapan model *VCCLab* dapat merubah konsepsi peserta didik terkait konsep-konsep pada materi fisika?”. Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka rumusan masalah penelitian dijabarkan menjadi beberapa pertanyaan sebagai berikut.

1. Bagaimana perubahan konsepsi peserta didik SMA terkait konsep-konsep pada materi fisika sebagai efek penerapan model *VCCLab*?
2. Adakah bias gender dalam pencapaian perubahan konsepsi sebagai efek dari penerapan model *VCCLab*?
3. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *VCCLab* untuk merubah konsepsi terkait konsep-konsep pada materi fisika?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar dan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan gambaran mengenai perubahan konsepsi peserta didik SMA terkait konsep-konsep pada materi fisika sebagai efek penerapan model *VCCLab*.
2. Mendapatkan gambaran bias gender dalam pencapaian perubahan konsepsi sebagai efek dari penerapan model *VCCLab*.
3. Mendapatkan gambaran tentang tanggapan peserta didik terhadap penerapan model *VCCLab* untuk merubah konsepsi terkait konsep-konsep pada materi fisika.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil-hasil penelitian ini diharapkan dapat:

1. Memberikan manfaat sebagai alternatif percobaan fisika bagi para guru dalam memfasilitasi peserta didik untuk meremediasi miskonsepsi terkait konsep-konsep pada materi fisika.
2. Memberikan manfaat yang sebesar-besarnya terhadap perbaikan kualitas proses dan hasil pembelajaran fisika di tingkat SMA.
3. Memperkaya hasil penelitian sebelumnya terkait pengajaran remedial fisika menggunakan modus aktivitas virtual laboratory
4. Digunakan oleh berbagai pihak seperti guru fisika di SMA, mahasiswa program studi pendidikan, para peneliti dibidang khususnya pendidikan fisik dan lain-lain sebagai pendukung atau referensi.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap variabel –variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, maka dilakukan pendefinisian secara operasional terhadap variabel-variabel penelitian sebagai berikut:

1.5.1 Model *Virtual Conceptual Change Laboratory (VCCLab)*

Model *VCCLab* yang dimaksud dalam penelitian adalah kegiatan laboratorium dengan menggunakan media *virtual* PhET yang bertujuan untuk merubah konsepsi terkait konsep rangkaian listrik paralel, tekanan hidrostatik dan koefisien pegas. Kegiatan laboratorium mengikuti tahapan model yang dikemukakan oleh Surtiana. dkk (2019), yang mencakup : (1) Deskripsi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik berdasarkan identifikasi konsepsi awal dan tingkat keyakinan konsepsi, (2) Kegiatan praktikum yang berorientasi pada konfrontasi keyakinan konsepsi peserta didik (strategi konflik kognitif), (3) Eksplorasi melalui kegiatan laboratorium yang berorientasi pada penemuan konsepsi ilmiah baru untuk menggantikan konsepsi lama yang terlewatkan (proses akomodasi konsepsi), (4) Pernyataan Perubahan Konsepsi. Instrumen yang digunakan yaitu lembar observasi keterlaksanaan model *Virtual CCLab* dan skala sikap yang selanjutnya dianalisis melalui perhitungan persentase jumlah responden yang memberikan keterangan setuju atau tidak setuju terhadap setiap butir pernyataan yang diajukan.

1.5.2 Perubahan konsepsi

Perubahan konsepsi dalam penelitian ini merupakan perubahan konsepsi dari peserta didik yang miskonsepsi pada keadaan awal sebelum diterapkan model *VCCLab* menjadi konsepsi ilmiah setelah diterapkan model *VCCLab*. Untuk mengukur keberhasilan penerapan model *VCCLab* terhadap capaian perubahan konsepsi ini dilakukan identifikasi konsepsi awal sebelum diterapkan model *VCCLab* dan konsepsi akhir setelah diterapkan model *VCCLab*. Setelah diidentifikasi dilakukan perhitungan penurunan jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi yang disebut remediasi miskonsepsi dilakukan dengan menggunakan persamaan:

$$\Delta M = \frac{M_{CT-1} - M_{CT-2}}{M_{CT-1} - M_{ideal}} \times 100\%$$

ΔM adalah penurunan jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi, M_{CT-1} adalah persentase jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebelum diberi *treatment*, M_{CT-2} adalah persentase jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi setelah diberi *treatment* dan yang terakhir M_{ideal} adalah harapan ideal terjadinya miskonsepsi (0%).

Kurnia Lahmita Putri, 2020

PENERAPAN MODEL VIRTUAL CONCEPTUAL CHANGE LABORATORY (VIRTUAL CCLAB) UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PADA MATERI FISIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu